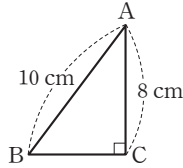
교사용
특별부록

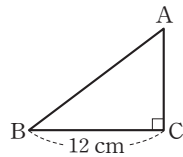
중단원 테스트

학년 반	점수
이름	/100점

객관식 | 1~10번 각 6점, 11, 12번 각 7점

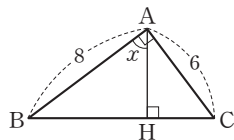
01 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\cos B$의 값은?

① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{7}{10}$ ④ $\frac{11}{15}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

02 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=12\text{ cm}$, $\cos B=\frac{4}{5}$일 때, $\tan B$의 값은?

① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{5}{4}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

03 $3\tan A-1=0$일 때, $\sin A$의 값은? (단, $0^\circ<A<90^\circ$)

① $\frac{\sqrt{10}}{10}$ ② $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{10}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{5}}{3}$ ⑤ $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

04 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AH}\perp\overline{BC}$일 때, $\tan x$의 값은?

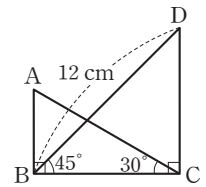
① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{4}{3}$

05 $4\sin^2 60^\circ+\tan 45^\circ-\cos^2 45^\circ\times\sin 30^\circ$의 값은?

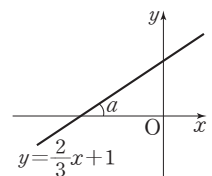
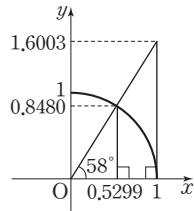
① $\frac{\sqrt{3}-1}{4}$ ② $2-\sqrt{3}$ ③ $1+\sqrt{2}$ ④ 3 ⑤ $\frac{15}{4}$

06 $\sin(3x-30^\circ)=\frac{1}{2}$을 만족시키는 x의 크기는? (단, $10^\circ<x<40^\circ$)

① 15° ② 20° ③ 25° ④ 30° ⑤ 35°

07 오른쪽 그림에서 $\angle ABC=\angle BCD=90^\circ$, $\angle ACB=30^\circ$, $\angle DBC=45^\circ$이고 $\overline{BD}=12\text{ cm}$일 때, $\overline{AB}$의 길이는?

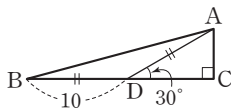
① $\sqrt{6}$ cm ② $2\sqrt{5}$ cm ③ $2\sqrt{6}$ cm ④ 6 cm ⑤ $6\sqrt{2}$ cm

08 오른쪽 그림과 같이 직선 $y=\frac{2}{3}x+1$이 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a라 할 때, $\tan a$의 값은?

① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ 2

09 오른쪽 그림은 반지름의 길이가 1인 사분원을 좌표평면 위에 나타낸 것이다. 이때 $\sin 32° + \tan 58°$의 값은?

① 1.3779 ② 2.1302
③ 2.2518 ④ 2.4483 ⑤ 2.8221

10 다음 삼각비의 표를 이용하여 $\sin 25° + \cos 28°$의 값을 구하면?

각도	사인(sin)	코사인(cos)	탄젠트(tan)
25°	0.4226	0.9063	0.4663
26°	0.4384	0.8988	0.4877
27°	0.4540	0.8910	0.5095
28°	0.4695	0.8829	0.5317
29°	0.4848	0.8746	0.5543
30°	0.5000	0.8660	0.5774

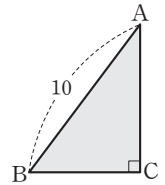
① 1.2972 ② 1.3012 ③ 1.3055
④ 1.3758 ⑤ 1.4492

11 오른쪽 그림과 같이 $\angle C = 90°$인 직각삼각형에서 $\overline{AD} = \overline{BD} = 10$이고 $\angle ADC = 30°$일 때, $\tan 15°$의 값은?

① $\frac{2-\sqrt{3}}{2}$ ② $2-\sqrt{3}$ ③ $\frac{3-\sqrt{3}}{3}$
④ $\frac{3-\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $3-\sqrt{3}$

12 다음 중 대소 관계가 옳은 것은?

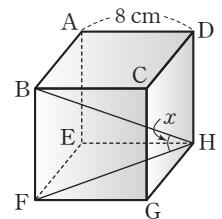
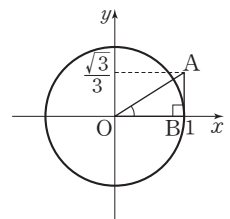
① $\sin 30° > \cos 30°$ ② $\sin 40° > \sin 45°$
③ $\cos 58° < \cos 60°$ ④ $\tan 45° > \cos 45°$
⑤ $\cos 0° < \tan 0°$

주관식 | 13, 14번 각 6점, 15, 16번 각 7점

13 오른쪽 그림의 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = 10$, $\sin B = \frac{4}{5}$일 때, △ABC의 넓이를 구하시오.

14 $0° < A < 45°$일 때,

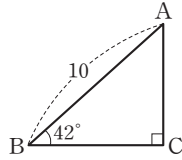
$$\sqrt{(\sin A - \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A + \sin A)^2}$$

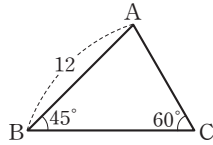
을 간단히 하시오.

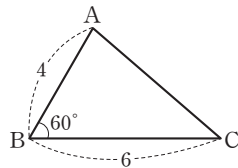
15 오른쪽 그림은 한 모서리의 길이가 8 cm인 정육면체이다. $\angle BHF = x$일 때, $\cos x$의 값을 구하시오.

16 오른쪽 그림과 같이 원의 반지름을 한 변으로 하는 직각삼각형 AOB에서 점 A의 y좌표가 $\frac{\sqrt{3}}{3}$일 때, $\angle AOB$의 크기를 구하시오. (단, O는 원의 중심이다.)

중단원 테스트

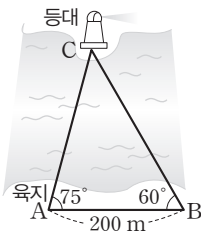
학년 반	점수
이름	/100점

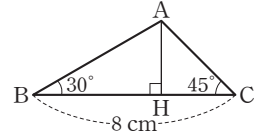
객관식 | 1~10번 각 6점, 11, 12번 각 7점

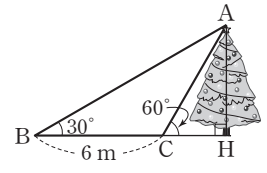
01 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}$의 길이는? (단, $\cos 42° = 0.74$로 계산한다.)

① 3.3 ② 6.4 ③ 6.7
④ 7.4 ⑤ 9

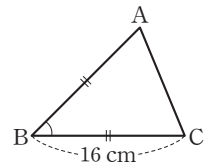
02 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$에서 $\angle B = 45°$, $\angle C = 60°$이고 $\overline{AB} = 12$일 때, $\overline{BC}$의 길이는?

① $3\sqrt{2}+\sqrt{6}$ ② $\sqrt{2}+3\sqrt{6}$ ③ $6\sqrt{2}+2\sqrt{6}$
④ 15 ⑤ $2\sqrt{2}+6\sqrt{6}$

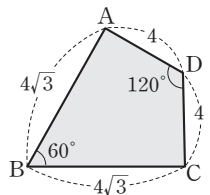
03 오른쪽 그림과 같은 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB} = 4$, $\overline{BC} = 6$이고 $\angle B = 60°$일 때, $\overline{AC}$의 길이는?

① $2\sqrt{6}$ ② $2\sqrt{7}$ ③ 6
④ 7 ⑤ $3\sqrt{7}$

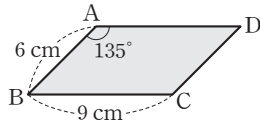
04 오른쪽 그림과 같이 200 m 떨어진 육지의 두 지점 A, B에서 바다 위의 등대 C를 바라본 각의 크기가 각각 75°, 60°일 때, 두 지점 A, C 사이의 거리는?

① 100 m ② $100\sqrt{2}$ m ③ $100\sqrt{3}$ m
④ $100\sqrt{6}$ m ⑤ $200\sqrt{2}$ m

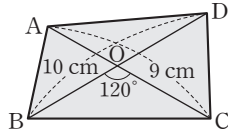
05 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$에서 $\overline{AH} \perp \overline{BC}$이고 $\angle B = 30°$, $\angle C = 45°$, $\overline{BC} = 8$ cm일 때, $\overline{AH}$의 길이는?

① $2(\sqrt{3}+1)$ cm ② $4(\sqrt{3}-1)$ cm
③ $2(\sqrt{5}+2)$ cm ④ $3(\sqrt{5}-1)$ cm
⑤ $4(\sqrt{5}+1)$ cm

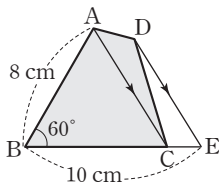
06 오른쪽 그림과 같이 거리에 장식되어 있는 대형 트리를 두 지점 B, C에서 올려본각의 크기가 각각 30°, 60°이었다. 두 지점 B, C 사이의 거리가 6 m일 때, 이 트리의 높이는?

① $2\sqrt{3}$ m ② 4 m ③ $3\sqrt{2}$ m
④ 5 m ⑤ $3\sqrt{3}$ m

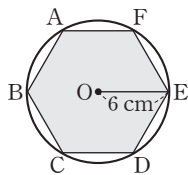
07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BA} = \overline{BC}$인 이등변삼각형에서 $\overline{BC} = 16$ cm이고 $\triangle ABC$의 넓이가 $64\sqrt{2}$ cm²일 때, $\angle B$의 크기는? (단, $0° < \angle B < 90°$)

① 30° ② 40° ③ 45°
④ 50° ⑤ 60°

08 오른쪽 그림과 같은 □ABCD의 넓이는?

① $12\sqrt{3}$ ② $16\sqrt{3}$
③ $12\sqrt{3}+8$ ④ $16\sqrt{3}+8$
⑤ $20\sqrt{3}$

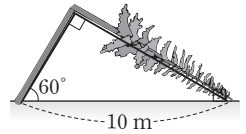
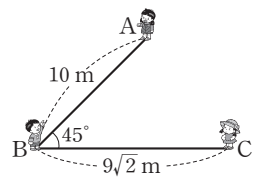
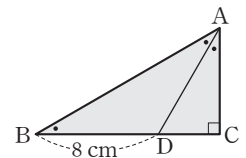
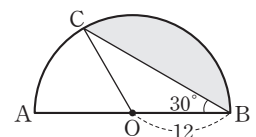
09 오른쪽 그림과 같은 평행사변형 ABCD의 넓이는?

① 27 cm^2 ② $20\sqrt{2}\text{ cm}^2$ ③ $27\sqrt{2}\text{ cm}^2$
④ $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ⑤ $25\sqrt{3}\text{ cm}^2$

10 오른쪽 그림에서 $\angle BOC=120°$이고 $\overline{AC}=9\text{ cm}$, $\overline{BD}=10\text{ cm}$일 때, □ABCD의 넓이는?
(단, 점 O는 두 대각선의 교점이다.)

① $\frac{45}{2}\text{ cm}^2$ ② $20\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ③ $\frac{45\sqrt{3}}{2}\text{ cm}^2$
④ 50 cm^2 ⑤ $25\sqrt{3}\text{ cm}^2$

11 오른쪽 그림에서 $\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이고 $\overline{AB}=8\text{ cm}$, $\overline{BE}=10\text{ cm}$, $\angle ABC=60°$일 때, □ABCD의 넓이는?

① 20 cm^2 ② $20\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ③ $27\sqrt{3}\text{ cm}^2$
④ $30\sqrt{2}\text{ cm}^2$ ⑤ $33\sqrt{3}\text{ cm}^2$

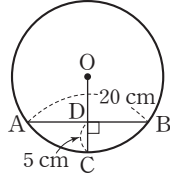
12 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 6 cm인 원 O에 내접하는 정육각형 ABCDEF의 넓이는?

① $36\sqrt{2}\text{ cm}^2$ ② $36\sqrt{3}\text{ cm}^2$ ③ $48\sqrt{3}\text{ cm}^2$
④ $54\sqrt{2}\text{ cm}^2$ ⑤ $54\sqrt{3}\text{ cm}^2$

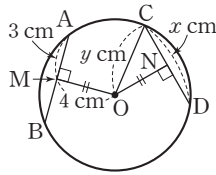
주관식 | 13, 14번 각 6점, 15, 16번 각 7점

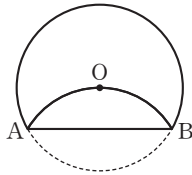
13 똑바로 서 있던 나무가 벼락을 맞아 오른쪽 그림과 같이 쓰러졌다. 이때 쓰러지기 전의 나무의 높이를 구하시오.

14 오른쪽 그림과 같이 B를 기준으로 A와 C 두 사람이 45°의 각도만큼 벌어지게 서 있다. A와 B 사이의 거리는 10 m, B와 C 사이의 거리는 $9\sqrt{2}$ m일 때, A와 C 사이의 거리를 구하시오.

15 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형 ABC에서 ∠A의 이등분선과 $\overline{BC}$의 교점을 D라 하자.
$\angle ABC=\angle BAD$, $\overline{BD}=8\text{ cm}$일 때, △ABC의 넓이를 구하시오.

16 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 12인 반원 O에서 $\angle ABC=30°$일 때, 어두운 부분의 넓이를 구하시오.

중단원 테스트

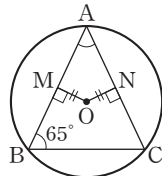
학년 반	점수
이름	/100점

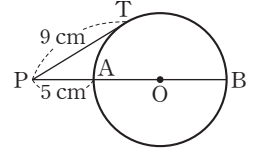
객관식 | 1~10번 각 6점, 11, 12번 각 7점

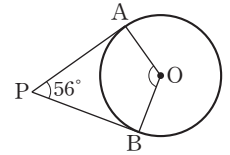
01 오른쪽 그림의 원 O에서 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이고 $\overline{AB}=20$ cm, $\overline{CD}=5$ cm일 때, 원 O의 반지름의 길이는?

① 11.5 cm ② 12 cm ③ 12.5 cm ④ 13 cm ⑤ 13.5 cm

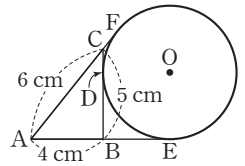
02 오른쪽 그림에서 x, y의 값을 각각 구하면?

① $x=4$, $y=4\sqrt{2}$
② $x=4$, $y=5$
③ $x=6$, $y=4$
④ $x=6$, $y=5$
⑤ $x=8$, $y=5$

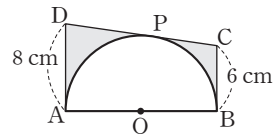
03 오른쪽 그림과 같이 원 O의 원주 위의 한 점이 원의 중심에 겹쳐지도록 접었다. 원 O의 반지름의 길이가 8 cm일 때, $\overline{AB}$의 길이는?

① $4\sqrt{2}$ cm ② $4\sqrt{3}$ cm ③ $6\sqrt{2}$ cm ④ $6\sqrt{3}$ cm ⑤ $8\sqrt{3}$ cm

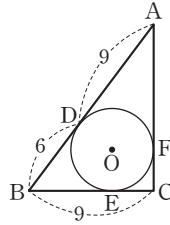
04 오른쪽 그림의 원 O에서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이고 $\angle B=65^\circ$일 때, $\angle A$의 크기는?

① 50° ② 55° ③ 60° ④ 65° ⑤ 70°

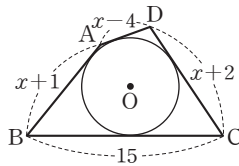
05 오른쪽 그림에서 점 T는 점 P에서 원 O에 그은 접선의 접점이고 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이다. $\overline{PT}=9$ cm, $\overline{PA}=5$ cm일 때, 원 O의 반지름의 길이는?

① 4 cm ② 4.2 cm ③ 4.8 cm ④ 5 cm ⑤ 5.6 cm

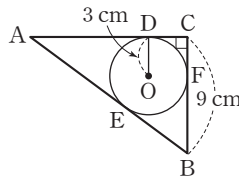
06 오른쪽 그림에서 두 점 A, B는 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점이고 $\angle P=56^\circ$일 때, $\angle AOB$의 크기는?

① 112° ② 114° ③ 120° ④ 124° ⑤ 130°

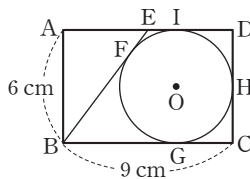
07 오른쪽 그림에서 $\overline{AE}$, $\overline{AF}$, $\overline{BC}$는 원 O의 접선이고 세 점 E, F, D는 각각 그 접점이다. $\overline{AB}=4$ cm, $\overline{AC}=6$ cm, $\overline{BC}=5$ cm일 때, $\overline{BE}$의 길이는?

① 3 cm ② 3.5 cm ③ 4 cm ④ 4.5 cm ⑤ 5 cm

08 오른쪽 그림에서 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이고 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$는 반원 O의 접선이다. $\overline{AD}=8$ cm, $\overline{BC}=6$ cm일 때 어두운 부분의 넓이는?

① $(14\sqrt{3}-6\pi)$ cm^2 ② $(14\sqrt{3}-4\pi)$ cm^2
③ $(28\sqrt{3}-4\pi)$ cm^2 ④ $(14\sqrt{3}-2\pi)$ cm^2
⑤ $(56\sqrt{3}-24\pi)$ cm^2

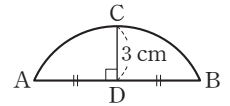
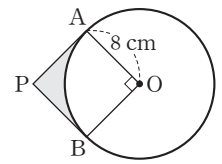
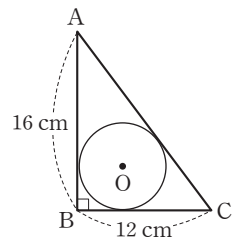
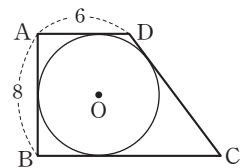
09 오른쪽 그림의 원 O는 $\triangle ABC$의 내접원이고 세 점 D, E, F는 접점이다. $\overline{AD}=9$, $\overline{BD}=6$, $\overline{BC}=9$일 때, $\overline{AC}$의 길이는?

① $4\sqrt{6}$ ② 10
③ $6\sqrt{3}$ ④ 12
⑤ 14

10 오른쪽 그림과 같이 □ABCD가 원 O에 외접할 때, x의 값은?

① 7 ② 8
③ 9 ④ 10
⑤ 11

11 오른쪽 그림에서 원 O는 $\angle C=90^\circ$인 $\triangle ABC$의 내접원이고 세 점 D, E, F는 접점이다. $\overline{BC}=9$ cm이고 원 O의 반지름의 길이가 3 cm일 때, $\triangle ABC$의 둘레의 길이는?

① 27 cm ② 30 cm ③ 34 cm
④ 36 cm ⑤ 40 cm

12 오른쪽 그림에서 원 O는 직사각형 ABCD의 세 변과 접하고 $\overline{BE}$는 원 O의 접선이다. $\overline{AB}=6$ cm, $\overline{BC}=9$ cm일 때, $\overline{BE}$의 길이는?

① $\frac{15}{2}$ cm ② 7 cm ③ $\frac{13}{2}$ cm
④ 6 cm ⑤ $\frac{11}{2}$ cm

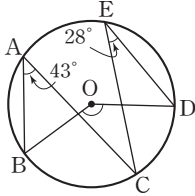
주관식 | 13, 14번 각 6점, 15, 16번 각 7점

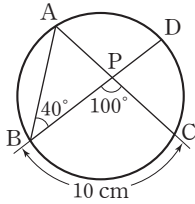
13 오른쪽 그림에서 $\widehat{AB}$는 반지름의 길이가 5 cm인 원의 일부분이다. $\overline{AB}\perp\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{BD}$이고 $\overline{CD}=3$ cm일 때, $\overline{AB}$의 길이를 구하시오.

14 오른쪽 그림에서 두 점 A, B는 원 O의 접점이고 $\angle AOB=90^\circ$, $\overline{OA}=8$ cm일 때, 어두운 부분의 넓이를 구하시오.

15 오른쪽 그림에서 원 O는 $\angle B=90^\circ$인 $\triangle ABC$의 내접원이다. $\overline{AB}=16$ cm, $\overline{BC}=12$ cm일 때, 원 O의 반지름의 길이를 구하시오.

16 오른쪽 그림과 같이 원 O에 외접하는 □ABCD에서 $\overline{AB}=8$, $\overline{AD}=6$이다. □ABCD의 둘레의 길이가 36일 때, $\overline{CD}$의 길이를 구하시오.

중단원 테스트

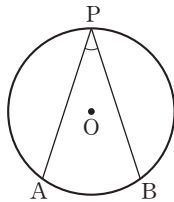
학년 반	점수
이름	/100점

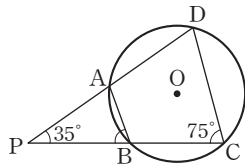
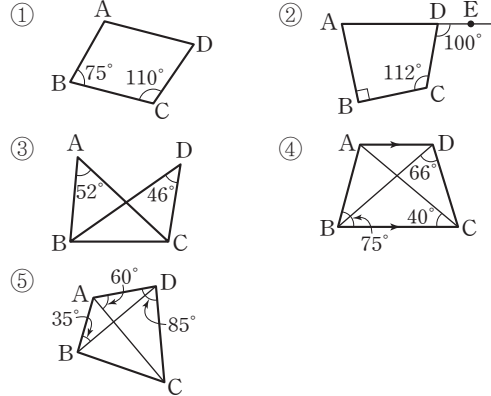
객관식 | 1~10번 각 6점, 11, 12번 각 7점

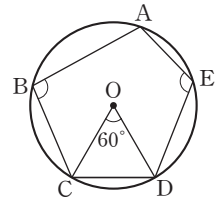
01 오른쪽 그림의 원 O에서 $\angle BAC=43^\circ$, $\angle CED=28^\circ$일 때, $\angle BOD$의 크기는?

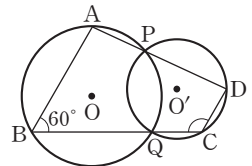
① 136° ② 138° ③ 140° ④ 142° ⑤ 145°

02 오른쪽 그림에서 $\angle ABD=40^\circ$, $\angle BPC=100^\circ$이고 $\overset{\frown}{BC}=10$ cm일 때, 이 원의 둘레의 길이는?

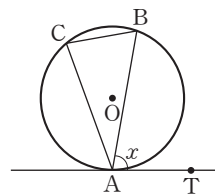
① 20 cm ② 25 cm ③ 30 cm ④ 35 cm ⑤ 40 cm

03 오른쪽 그림과 같은 원 O에서 $\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{5}$일 때, $\angle APB$의 크기는?

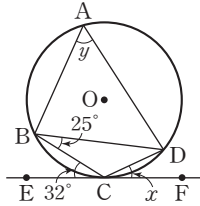
① 10° ② 18° ③ 30° ④ 36° ⑤ 42°

04 오른쪽 그림과 같이 원에 내접하는 □ABCD에서 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$의 연장선의 교점을 P라 하자. $\angle DPC=35^\circ$, $\angle PCD=75^\circ$일 때, $\angle ABP$의 크기는?

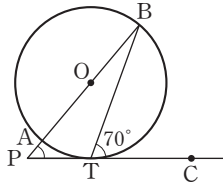
① 70° ② 75° ③ 80° ④ 85° ⑤ 90°

05 다음 중 □ABCD가 원에 내접하는 것은?

①
②
③
④
⑤
06 오른쪽 그림과 같이 오각형 ABCDE가 원 O에 내접하고 $\angle COD=60^\circ$일 때, $\angle B+\angle E$의 크기는?

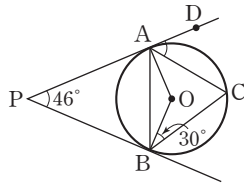
① 200° ② 210° ③ 220° ④ 230° ⑤ 240°

07 오른쪽 그림과 같이 두 원 O, O′이 점 P, Q에서 만나고 $\angle ABQ=60^\circ$일 때, $\angle DCQ$의 크기는?

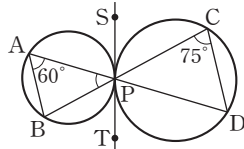
① 100° ② 110° ③ 120° ④ 130° ⑤ 140°

08 오른쪽 그림에서 직선 AT는 원 O의 접선이고 점 A는 접점이다. $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=8:3:7$일 때, $\angle x$의 크기는?

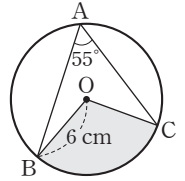
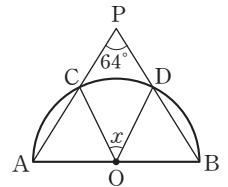
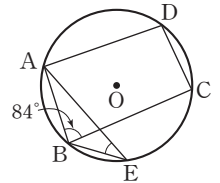
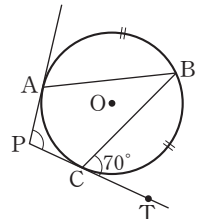
① 64° ② 68° ③ 76° ④ 80° ⑤ 86°

09 오른쪽 그림에서 직선 EF가 원 O의 접선이고 점 C가 접점일 때, $\angle x+\angle y$의 크기는?

① 80° ② 82°
③ 85° ④ 88°
⑤ 90°

10 오른쪽 그림에서 직선 PC는 원 O의 접선이고 점 T는 접점이다. $\overline{PB}$는 원의 중심을 지나고 $\angle BTC=70°$일 때, $\angle BPT$의 크기는?

① 45° ② 50° ③ 55°
④ 60° ⑤ 65°

11 오른쪽 그림에서 두 점 A, B는 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점이다. $\angle APB=46°$, $\angle OBC=30°$일 때, $\angle CAD$의 크기는?

① 45° ② 48° ③ 50°
④ 51° ⑤ 53°

12 오른쪽 그림에서 직선 ST는 두 원의 공통인 접선이고 점 P는 접점이다. $\angle BAP=60°$, $\angle DCP=75°$일 때, $\angle APB$의 크기는?

① 40° ② 45° ③ 50°
④ 55° ⑤ 60°

주관식 | 13, 14번 각 6점, 15, 16번 각 7점

13 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 6 cm인 원 O에서 $\angle BAC=55°$일 때, 부채꼴 BOC의 넓이를 구하시오.

14 오른쪽 그림에서 $\overline{AB}$는 반원 O의 지름이고 $\angle APB=64°$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.

15 오른쪽 그림과 같은 원 O에서 $2\overparen{AB}=\overparen{BC}$이고 $\angle ABC=84°$일 때, $\angle AEB$의 크기를 구하시오.

16 오른쪽 그림에서 두 점 A, C는 점 P에서 원 O에 그은 두 접선의 접점이다. $\overparen{AB}=\overparen{BC}$, $\angle BCT=70°$일 때, $\angle APC$의 크기를 구하시오.

중단원 테스트

학년 반	점수
이름	/100점

객관식 | 1~10번 각 6점, 11, 12번 각 7점

01 다음은 보람이네 반 학생 8명이 지난 1년 동안 봉사 활동을 한 횟수를 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 중앙값은?

(단위: 회)

3, 9, 4, 6, 1, 7, 2, 1

① 2회 ② 2.5회 ③ 3회
④ 3.5회 ⑤ 4회

02 다음 표는 현은이의 일주일 동안의 수면 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 이 자료의 최빈값은?

요일	월	화	수	목	금	토	일
수면 시간 (시간)	6	8	7	5	7	8	8

① 5시간 ② 6시간 ③ 7시간
④ 7.5시간 ⑤ 8시간

03 6개의 변량을 크기순으로 나열하면 42, 47, 51, x, 63, 74이다. 이 변량에 대하여 중앙값이 54일 때, x의 값은?

① 53 ② 55 ③ 57
④ 59 ⑤ 61

04 다음 자료에 대한 설명 중 옳은 것은?

9, 3, 10, 9, 13, 10

① 평균은 10이다.
② 중앙값은 9이다.
③ 최빈값은 2개 있다.
④ 표준편차는 9이다.
⑤ 편차의 총합은 1이다.

05 다음 자료의 평균과 최빈값이 같을 때, x의 값은?

9, 12, 15, 10, 12, x, 11, 12

① 11 ② 12 ③ 13
④ 14 ⑤ 15

06 다음 표는 가희의 5회에 걸친 수행 평가 점수에 대한 편차를 나타낸 것이다. 이때 $a+b$의 값은?

회	1	2	3	4	5
편차 (점)	-2	-5	a	b	3

① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

07 다음은 남주, 민영, 미진, 세영이의 수학 성적의 편차를 나타낸 것이다. 4명의 수학 성적의 평균이 63점일 때, 미진이의 수학 성적은?

학생	남주	민영	미진	세영
편차 (점)	-2	3	x	1

① 60점 ② 61점 ③ 62점
④ 63점 ⑤ 64점

08 다음 자료의 평균과 중앙값이 1로 같을 때, 이 자료의 분산은? (단, $a<b$)

-3, 2, a, b, -1

① 9 ② 9.2 ③ 9.4
④ 9.5 ⑤ 9.6

09 5개의 변량 x, y, 7, 8, 12의 평균이 7이고 분산이 12.4일 때, xy의 값은?

① 1 ② 3 ③ 5
④ 7 ⑤ 9

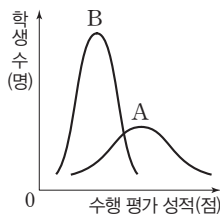
10 어느 학급의 남학생과 여학생의 수학 성적의 평균과 분산, 학생 수가 다음 표와 같다. 이 학급 전체 50명의 수학 성적의 표준편차는?

	남학생	여학생
평균(점)	70	70
분산	8	6
학생 수(명)	20	30

① $\sqrt{6.2}$점 ② $\sqrt{6.4}$점 ③ $\sqrt{6.6}$점
④ $\sqrt{6.8}$점 ⑤ $\sqrt{7}$점

11 4개의 변량 a, b, c, d의 평균이 6이고 표준편차가 2일 때, a^2, b^2, c^2, d^2의 평균은?

① 38 ② 39 ③ 40
④ 41 ⑤ 42

12 오른쪽 그림은 학생 수가 같은 A, B 두 반의 수행 평가 성적을 나타낸 그래프이다. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 성적의 고르기를 비교할 수 없다.
② 평균은 A반이 B반보다 더 높다.
③ 분산은 A반이 B반보다 더 크다.
④ 표준편차는 B반이 A반보다 더 크다.
⑤ A반의 성적이 B반의 성적보다 평균 주위에 많이 분포되어 있다.

주관식 | 13, 14번 각 6점, 15, 16번 각 7점

13 다음 자료의 중앙값이 8, 최빈값이 6일 때, $a+b$의 값을 구하시오.

7, 10, 11, 6, a, 10, 6, b

14 8개의 변량의 편차가 다음과 같을 때, 표준편차를 구하시오.

2, -1, 3, x, 4, -2, -1, -3

15 다음 표는 5회에 걸친 A, B 두 사람의 수학 성적을 나타낸 것이다. 두 사람 중 누구의 성적이 더 고른지 말하시오.

(단위 : 점)

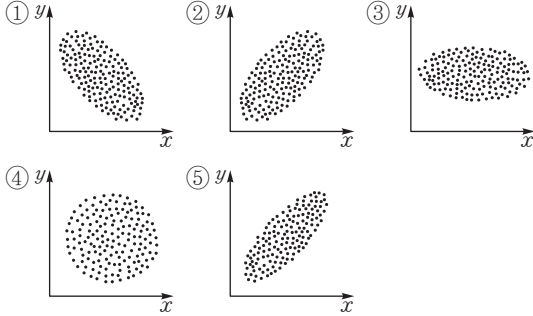
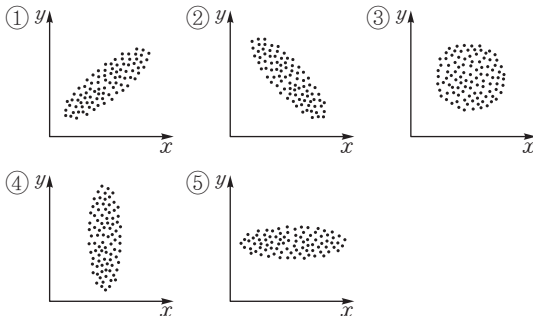
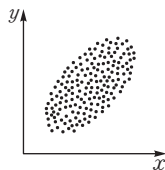
A	50	65	60	80	95
B	60	70	65	90	65

16 4개의 변량 3, x, y, 7의 평균이 5이고 분산이 10일 때, 4개의 변량 4, x, y, 6의 분산을 구하시오.

중단원 테스트

학년 반	점수
이름	/100점

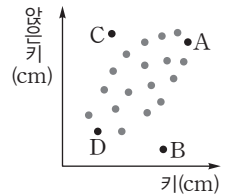
객관식 | 1~8번 각 8점, 9번 10점

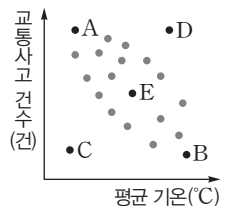
01 다음 산점도 중 가장 강한 양의 상관관계를 나타내는 것은?

02 한 해 동안 생산된 양파는 그 양이 많을수록 가격이 떨어진다고 한다. 그 해의 양파 생산량을 x kg, 양파 가격을 y원이라 할 때, 다음 중 x와 y 사이의 상관관계를 나타낸 산점도로 알맞은 것은?

03 다음 중 두 변량 사이의 산점도가 대체로 오른쪽 그림과 같은 모양이 되는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 몸무게와 시력
② 책의 페이지 수와 무게
③ 겨울철 기온과 난방비
④ 인구수와 쌀 소비량
⑤ 하루 중 낮의 길이와 밤의 길이

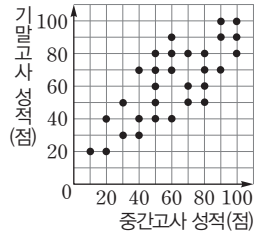
04 다음은 학생들의 성적에 대한 기사이다. 이 기사에서 성적과 양의 상관관계가 아닌 것은?

> 학생들의 성적을 향상시키는 데는 선행 학습보다는 자기 주도적 학습 능력과 올바른 학습 태도, 좋은 학습 환경이 중요하다고 합니다. 또 학교 수업에 충실하고 책을 많이 읽는 학생이 성적이 우수한 것으로 나타났습니다.

① 선행 학습량　② 올바른 학습 태도
③ 좋은 학습 환경　④ 독서량
⑤ 학교 수업의 충실도

05 오른쪽 산점도는 동주네 반 학생들의 키와 앉은키를 조사하여 나타낸 것이다. 다음 중 옳은 것은?

① 키가 큰 사람은 앉은키가 대체로 작다.
② 키가 가장 큰 학생은 B이다.
③ 앉은키가 가장 작은 학생은 D이다.
④ 키에 비해 앉은키가 가장 큰 학생은 C이다.
⑤ D는 C보다 키는 작지만 앉은키는 크다.

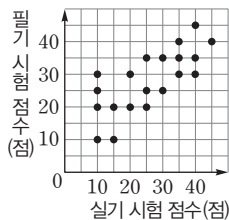
06 오른쪽 산점도는 어느 해 겨울철의 평균 기온과 일평균 교통사고 건수를 조사하여 나타낸 것이다. A, B, C, D, E 중 평균 기온에 비하여 교통사고가 가장 적게 발생한 경우는?

① A　② B　③ C
④ D　⑤ E

[07~08] 오른쪽 산점도는 경미네 반 학생 30명의 중간고사와 기말고사의 수학 성적을 조사하여 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

07 중간고사와 기말고사의 수학 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는?

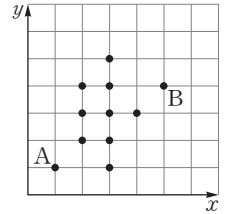
① 4명 ② 5명 ③ 6명
④ 7명 ⑤ 8명

08 기말고사 때 수학 성적이 향상된 학생은 전체의 몇 %인가?

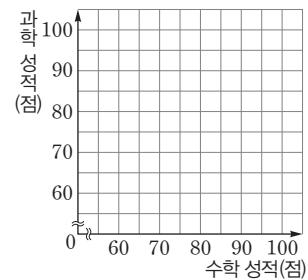
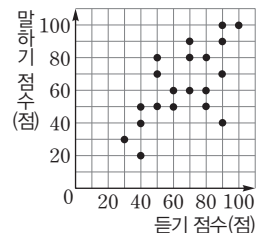
① 25 % ② 30 % ③ 35 %
④ 40 % ⑤ 45 %

09 오른쪽 산점도는 어느 자격증 시험 응시생 20명의 실기 시험 점수와 필기 시험 점수를 조사하여 나타낸 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

① 두 시험 점수가 같은 사람은 4명이다.
② 필기 시험 점수가 실기 시험 점수보다 더 높은 사람은 9명이다.
③ 필기 시험 점수가 실기 시험 점수보다 더 낮은 사람은 7명이다.
④ 두 시험 점수의 합이 80점 이상인 사람은 4명이다.
⑤ 필기 시험 점수가 35점 이상 또는 실기 시험 점수가 30점 이상인 사람은 10명이다.

주관식 | 10, 11번 각 8점, 12번 10점

10 오른쪽 산점도에서 두 점 A, B를 지웠을 때 두 변량 x와 y 사이의 상관관계를 말하시오.

11 아래 표는 학생 20명의 수학 성적과 과학 성적을 조사하여 나타낸 것이다. 수학 성적과 과학 성적에 대한 산점도를 다음 좌표평면 위에 그리고 수학 성적이 80점 이상이고 과학 성적은 90점 이상인 학생은 전체의 몇 %인지 구하시오.

(단위 : 점)

수학	과학	수학	과학	수학	과학	수학	과학
80	90	90	90	85	90	80	75
95	90	60	55	90	95	95	85
65	75	60	60	70	70	85	75
70	65	55	60	75	80	70	80
95	95	75	90	90	85	80	80

12 오른쪽 산점도는 학생 20명의 영어 평가 점수 중 듣기 점수와 말하기 점수를 조사하여 나타낸 것이다. 듣기 점수와 말하기 점수의 합이 하위 25 %인 학생들을 대상으로 보충 수업을 하려고 할 때, 이 학생들의 듣기 점수의 평균을 구하시오.

I. 삼각비

1. 삼각비

p.2~3

01 ①	**02** ③	**03** ①	**04** ⑤	**05** ⑤
06 ②	**07** ③	**08** ②	**09** ②	**10** ③
11 ②	**12** ④	**13** 24	**14** $2\cos A$	
15 $\frac{\sqrt{6}}{3}$	**16** 30°			

01 $\overline{BC}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6(\text{cm})$이므로

$\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

02 $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$이므로 $\frac{12}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$

$4\overline{AB}=60$ $\quad\therefore \overline{AB}=15(\text{cm})$

따라서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9(\text{cm})$이므로

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$

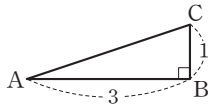
03 $3\tan A-1=0$에서 $\tan A=\frac{1}{3}$

이므로 오른쪽 그림과 같이

$\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=3$, $\overline{BC}=1$인

직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.

이때 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$

04 $\triangle ABC \backsim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle BCA=\angle BAH=x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{6^2+8^2}=\sqrt{100}=10$이므로

$\tan x=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{6}=\frac{4}{3}$

05 (주어진 식)$=4\times\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2+1-\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\times\frac{1}{2}$

$=3+1-\frac{1}{4}=\frac{15}{4}$

06 $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$이므로

$3x-30^\circ=30^\circ$

$3x=60^\circ$

$\therefore x=20^\circ$

07 $\triangle BCD$에서

$\cos 45^\circ=\frac{\overline{BC}}{12}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$2\overline{BC}=12\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{BC}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle ABC$에서

$\tan 30^\circ=\frac{\overline{AB}}{6\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$3\overline{AB}=6\sqrt{6}$ $\quad\therefore \overline{AB}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

08 $y=\frac{2}{3}x+1$에서 직선의 기울기는 $\frac{2}{3}$이고 $\tan a$의 값은 직선의 기울기와 같으므로

$\tan a=\frac{2}{3}$

09 $\sin 32^\circ=0.5299$, $\tan 58^\circ=1.6003$이므로

$\sin 32^\circ+\tan 58^\circ=0.5299+1.6003$

$=2.1302$

10 $\sin 25^\circ=0.4226$, $\cos 28^\circ=0.8829$이므로

$\sin 25^\circ+\cos 28^\circ=0.4226+0.8829$

$=1.3055$

11 $\triangle ADC$에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{10}=\frac{1}{2}$

$2\overline{AC}=10$ $\quad\therefore \overline{AC}=5$

$\cos 30^\circ=\frac{\overline{DC}}{10}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$2\overline{DC}=10\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{DC}=5\sqrt{3}$

$\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle BAD=\frac{1}{2}\times 30^\circ=15^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\tan 15^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{AC}}{\overline{BD}+\overline{DC}}$

$=\frac{5}{10+5\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$

12 ① $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sin 30^\circ < \cos 30^\circ$

② $0^\circ \le x \le 90^\circ$일 때 x의 크기가 증가하면 $\sin x$의 값도 증가하므로 $\sin 40^\circ < \sin 45^\circ$

③ $0^\circ \le x \le 90^\circ$일 때 x의 크기가 증가하면 $\cos x$의 값은 감소하므로 $\cos 58^\circ > \cos 60^\circ$

④ $\tan 45^\circ=1$, $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\tan 45^\circ > \cos 45^\circ$

⑤ $\cos 0^\circ=1$, $\tan 0^\circ=0$이므로

$\cos 0^\circ > \tan 0^\circ$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

13 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$이므로

$\frac{\overline{AC}}{10}=\frac{4}{5}$, $5\overline{AC}=40$

$\therefore \overline{AC}=8$

따라서 $\overline{BC}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 8=24$

14 $0^\circ < A < 45^\circ$이므로

$\sin A-\cos A<0$, $\cos A+\sin A>0$

$\therefore \sqrt{(\sin A-\cos A)^2}+\sqrt{(\cos A+\sin A)^2}$

$=-(\sin A-\cos A)+(\cos A+\sin A)$

$=2\cos A$

15 직각삼각형 EFH에서

$\overline{FH}=\sqrt{8^2+8^2}=\sqrt{128}=8\sqrt{2}\,(\text{cm})$

직각삼각형 BFH에서

$\overline{BH}=\sqrt{8^2+(8\sqrt{2})^2}=\sqrt{192}=8\sqrt{3}\,(\text{cm})$

$\therefore \cos x=\frac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\frac{8\sqrt{2}}{8\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

16 $\overline{OB}=1$, $\overline{AB}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\angle AOB=x$라 하면

$\tan x=\frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore x=30^\circ$

2. 삼각비의 활용

p. 4~5

01 ④	**02** ③	**03** ②	**04** ④	**05** ②
06 ⑤	**07** ③	**08** ②	**09** ③	**10** ③
11 ②	**12** ⑤	**13** $(5+5\sqrt{3})$ m		
14 $\sqrt{82}$ m	**15** $24\sqrt{3}\text{ cm}^2$		**16** $48\pi-36\sqrt{3}$	

01 $\overline{BC}=10\cos 42^\circ=10\times 0.74=7.4$

02 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$에서

$\overline{BH}=12\cos 45^\circ$

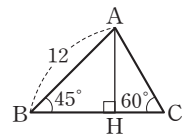
$=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

$\overline{AH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

$\triangle AHC$에서

$\overline{CH}=\frac{6\sqrt{2}}{\tan 60^\circ}=\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{6}$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$

$=6\sqrt{2}+2\sqrt{6}$

03 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$에서

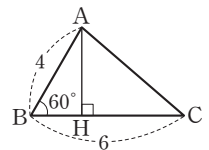
$\overline{AH}=4\sin 60^\circ$

$=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

$\overline{BH}=4\cos 60^\circ=4\times\frac{1}{2}=2$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=6-2=4$이므로

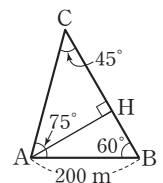
$\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+4^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

04 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=200\sin 60^\circ$

$=200\times\frac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}\,(\text{m})$

$\angle C=180^\circ-(75^\circ+60^\circ)=45^\circ$이므로

$\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\dfrac{100\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=\dfrac{100\sqrt{3}}{\dfrac{\sqrt{2}}{2}}$

$=100\sqrt{6}\,(m)$

05 $\overline{AH}=h$ cm라 하면 $\angle BAH=60^\circ$, $\angle CAH=45^\circ$이므로

$\triangle$ABH에서 $\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h\,(cm)$

$\triangle$AHC에서 $\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h\,(cm)$

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로

$8=\sqrt{3}h+h$, $(\sqrt{3}+1)h=8$

$\therefore h=\dfrac{8}{\sqrt{3}+1}=4(\sqrt{3}-1)$

$\therefore \overline{AH}=4(\sqrt{3}-1)$ m

06 $\overline{AH}=h$ m라 하면 $\angle BAH=60^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$이므로

$\triangle$ABH에서 $\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h\,(m)$

$\triangle$ACH에서 $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h\,(m)$

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로

$6=\sqrt{3}h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$, $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}h=6$

$\therefore h=3\sqrt{3}$

따라서 트리의 높이는 $3\sqrt{3}$ m이다.

07 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times16\times16\times\sin B$에서

$64\sqrt{2}=\dfrac{1}{2}\times16\times16\times\sin B$ $\qquad\therefore \sin B=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $0^\circ<\angle B<90^\circ$이므로 $\angle B=45^\circ$

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

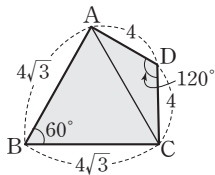
$\square$ABCD

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times4\times4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=12\sqrt{3}+4\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

09 $\square ABCD=6\times9\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=6\times9\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=27\sqrt{2}\,(cm^2)$

10 $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times10\times9\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times10\times9\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=\dfrac{45\sqrt{3}}{2}\,(cm^2)$

11 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면

$\triangle ACD=\triangle ACE$

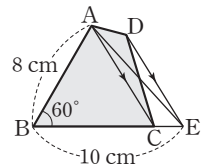
$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\triangle ABC+\triangle ACE$

$=\triangle ABE$

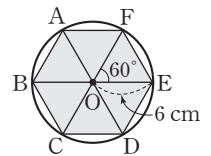
$=\dfrac{1}{2}\times8\times10\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times8\times10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=20\sqrt{3}\,(cm^2)$

12 $\angle FOE=\dfrac{1}{6}\times360^\circ=60^\circ$이므로

$\triangle OEF=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=9\sqrt{3}\,(cm^2)$

따라서 구하는 정육각형 ABCDEF의 넓이는

$6\triangle OEF=6\times9\sqrt{3}=54\sqrt{3}\,(cm^2)$

13 오른쪽 그림에서

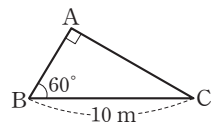
$\overline{AB}=10\cos 60^\circ$

$=10\times\dfrac{1}{2}=5\,(m)$

$\overline{AC}=10\sin 60^\circ$

$=10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}\,(m)$

따라서 쓰러지기 전의 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=5+5\sqrt{3}\,(m)$

14 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=10\sin 45^\circ$

$=10\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=5\sqrt{2}\,(\text{m})$

$\overline{BH}=10\cos 45^\circ$

$=10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}\,(\text{m})$

이때

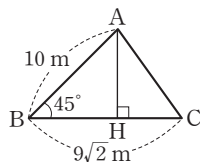
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}$

$=9\sqrt{2}-5\sqrt{2}=4\sqrt{2}\,(\text{m})$

이므로

$\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}=\sqrt{82}\,(\text{m})$

따라서 A와 C 사이의 거리는 $\sqrt{82}$ m이다.

15 $\angle ABC+\angle BAC=\angle ABC+2\angle ABC$

$=90^\circ$

$3\angle ABC=90^\circ$

$\therefore \angle ABC=30^\circ$

$\overline{AD}=\overline{BD}=8$ cm이므로

$\triangle ADC$에서

$\overline{AC}=8\cos 30^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{DC}=8\sin 30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}+\overline{DC}=8+4=12(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

16 $\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$

$\therefore \angle BOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

부채꼴 BOC의 넓이는

$\pi\times 12^2\times\frac{120}{360}=48\pi$

$\triangle BOC$의 넓이는

$\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}$

따라서 어두운 부분의 넓이는

$48\pi-36\sqrt{3}$

II. 원의 성질

1. 원과 직선

p. 6~7

01 ③	**02** ④	**03** ⑤	**04** ①	**05** ⑤
06 ④	**07** ②	**08** ⑤	**09** ④	**10** ②
11 ④	**12** ①	**13** $2\sqrt{21}$ cm		
14 $(64-16\pi)\,\text{cm}^2$		**15** 4 cm	**16** 10	

01 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

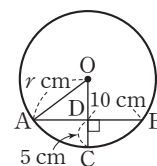
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OD}=(r-5)$ cm

직각삼각형 OAD에서

$r^2=10^2+(r-5)^2$, $10r=125$

$\therefore r=12.5$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 12.5 cm이다.

02 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 3=6(\text{cm})$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6$ cm

$\therefore x=6$

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 CON에서

$\overline{OC}=\sqrt{4^2+3^2}=\sqrt{25}=5(\text{cm})$

$\therefore y=5$

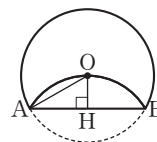
03 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{OA}=8$ cm

$\overline{OH}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 OAH에서

$\overline{AH}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

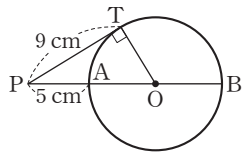
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times 4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

04 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$이다.

즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=65^\circ$

$\therefore \angle A=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면 $\angle PTO=90^\circ$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OT}=r$ cm, $\overline{OP}=(5+r)$ cm

직각삼각형 POT에서

$(5+r)^2=r^2+9^2$, $10r=56$

$\therefore r=5.6$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 5.6 cm이다.

06 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □PBOA에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+56^\circ+90^\circ)=124^\circ$

07 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CD}=\overline{CF}$이므로

$\overline{AE}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AC}+\overline{CF}$

$=\overline{AB}+\overline{BD}+\overline{AC}+\overline{CD}$

$=\overline{AB}+(\overline{BD}+\overline{CD})+\overline{AC}$

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$

$=4+5+6=15(\text{cm})$

이때 $\overline{AE}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AE}=7.5(\text{cm})$

$\therefore \overline{BE}=\overline{AE}-\overline{AB}=7.5-4=3.5(\text{cm})$

08 $\overline{DP}=\overline{DA}=8$ cm,

$\overline{CP}=\overline{CB}=6$ cm이므로

$\overline{DC}=8+6=14(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{DA}$에 내린 수선의 발을 E라 하면

$\overline{EA}=\overline{CB}=6$ cm이므로

$\overline{DE}=8-6=2(\text{cm})$

직각삼각형 DEC에서

$\overline{EC}=\sqrt{14^2-2^2}=\sqrt{192}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(6+8)\times8\sqrt{3}$

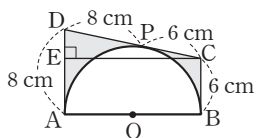
$=56\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\overline{AB}=\overline{EC}=8\sqrt{3}$ cm이므로

(반원의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times(4\sqrt{3})^2$

$=24\pi(\text{cm}^2)$

따라서 어두운 부분의 넓이는

$(56\sqrt{3}-24\pi)$ cm^2

09 $\overline{AF}=\overline{AD}=9$, $\overline{BE}=\overline{BD}=6$이므로

$\overline{CF}=\overline{CE}=9-6=3$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=9+3=12$

10 □ABCD가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$(x+1)+(x+2)=(x-4)+15$

$2x+3=x+11$ $\quad\therefore x=8$

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OF}$를 그으면 □DOFC는 한 변의 길이가 3 cm인 정사각형이므로

$\overline{BE}=\overline{BF}=9-3=6(\text{cm})$

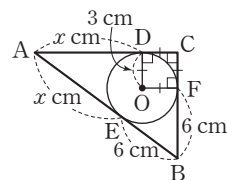
$\overline{AD}=\overline{AE}=x$ cm라 하면

직각삼각형 ABC에서

$(x+6)^2=(x+3)^2+9^2$, $6x=54$ $\quad\therefore x=9$

$\therefore \overline{AB}=9+6=15(\text{cm})$, $\overline{AC}=9+3=12(\text{cm})$

따라서 △ABC의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=15+9+12=36(\text{cm})$

12 $\overline{CH}=\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로

$\overline{DI}=\overline{DH}=3$ cm, $\overline{CG}=\overline{CH}=3$ cm

$\therefore \overline{BF}=\overline{BG}=9-3=6(\text{cm})$

$\overline{EI}=\overline{EF}=x$ cm라 하면

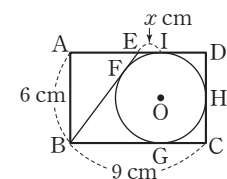
$\overline{AE}=9-(3+x)=6-x(\text{cm})$

$\overline{BE}=\overline{BF}+\overline{EF}=(6+x)$ cm

따라서 직각삼각형 ABE에서

$(6+x)^2=6^2+(6-x)^2$

$24x=36$ $\quad\therefore x=\frac{3}{2}$

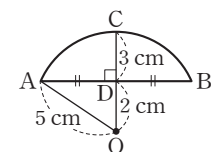
$\therefore \overline{BE}=6+\frac{3}{2}=\frac{15}{2}(\text{cm})$

13 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 이 원의 중심 O를 지난다.

$\overline{OA}=5$ cm,

$\overline{OD}=5-3=2(\text{cm})$이므로

직각삼각형 AOD에서

$\overline{AD}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AD}=2\times\sqrt{21}=2\sqrt{21}(\text{cm})$

14 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$이므로 $\square APBO$는 한 변의 길이가 8 cm인 정사각형이다.

$\therefore \square APBO = 8 \times 8 = 64(\text{cm}^2)$

(부채꼴 AOB의 넓이)$= \pi \times 8^2 \times \frac{90}{360}$

$= 16\pi(\text{cm}^2)$

따라서 어두운 부분의 넓이는

$(64 - 16\pi)\ \text{cm}^2$

15 $\overline{AC} = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{400} = 20(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 세 접점을 D, E, F라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{BD} = \overline{BE} = r$ cm

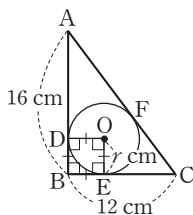
$\overline{AF} = \overline{AD} = (16 - r)$ cm

$\overline{CF} = \overline{CE} = (12 - r)$ cm

$\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF}$이므로

$20 = (16 - r) + (12 - r)$

$2r = 8 \qquad \therefore r = 4$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.

16 $\square ABCD$가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$

이때 $\square ABCD$의 둘레의 길이가 36이므로

$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$

$= 36 \times \frac{1}{2} = 18$

$\overline{AB} + \overline{CD} = 8 + \overline{CD} = 18$

$\therefore \overline{CD} = 10$

2. 원주각

p. 8~9

01 ④	**02** ③	**03** ④	**04** ①	**05** ⑤
06 ②	**07** ③	**08** ④	**09** ②	**10** ②
11 ⑤	**12** ②	**13** $11\pi\ \text{cm}^2$		
14 52°	**15** 32°	**16** 100°		

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

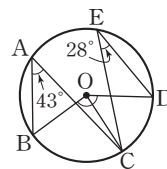
$\angle BOC = 2\angle BAC$

$= 2 \times 43^\circ = 86^\circ$

$\angle COD = 2\angle CED$

$= 2 \times 28^\circ = 56^\circ$

$\therefore \angle BOD = 86^\circ + 56^\circ$

$= 142^\circ$

02 $\triangle ABP$에서 $40^\circ + \angle BAP = 100^\circ$

$\therefore \angle BAP = 60^\circ$

즉, $\widehat{BC}$에 대한 원주각의 크기가 60°이고 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로 구하는 원의 둘레의 길이는

$3 \times 10 = 30(\text{cm})$

03 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle APB = 180^\circ \times \frac{1}{5} = 36^\circ$

04 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$

$\therefore \angle BAD = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$

$\triangle APB$에서

$35^\circ + \angle ABP = 105^\circ$

$\therefore \angle ABP = 70^\circ$

05 ① $\angle A$, $\angle D$의 크기를 알 수 없으므로 $\square ABCD$가 원에 내접하는지 알 수 없다.

② $\angle ABC \neq \angle CDE$

③ $\angle BAC \neq \angle BDC$

④ $\angle BAC = 180^\circ - (75^\circ + 40^\circ) = 65^\circ$

$\therefore \angle BAC \neq \angle BDC$

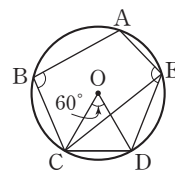
⑤ $\angle ACD = 180^\circ - (60^\circ + 85^\circ) = 35^\circ$

$\therefore \angle ABD = \angle ACD$

따라서 $\square ABCD$가 원에 내접하는 것은 ⑤이다.

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면

$\angle CED = \frac{1}{2}\angle COD$

$= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

이때 □ABCE는 원에 내접하므로

$\angle B+\angle AEC=180°$

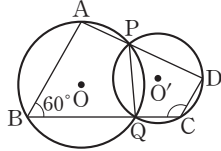
$\therefore \angle B+\angle E=\angle B+\angle AEC+\angle CED$

$=180°+30°=210°$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면

□ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle DPQ=\angle ABQ$

$=60°$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle DPQ+\angle DCQ=180°$

$\therefore \angle DCQ=180°-60°=120°$

08 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=8:3:7$이므로

$\angle ACB=180°\times\dfrac{8}{8+3+7}=80°$

$\therefore \angle x=\angle ACB=80°$

09 $\angle x=\angle CBD=25°$이므로

$\angle BCD=180°-(32°+25°)=123°$

이때 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle BCD+\angle y=180°$

$\therefore \angle y=180°-123°=57°$

$\therefore \angle x+\angle y=25°+57°=82°$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면

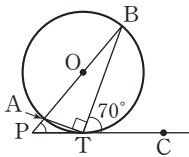
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ATB=90°$

$\angle BAT=\angle BTC=70°$

$\angle ATP=180°-(90°+70°)=20°$이므로

△APT에서 $\angle BPT+20°=70°$

$\therefore \angle BPT=50°$

11 △APB는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PBA=\angle PAB=\dfrac{1}{2}\times(180°-46°)=67°$

이때 $\angle OBP=90°$이므로

$\angle ABO=90°-67°=23°$

$\therefore \angle ABC=23°+30°=53°$

$\therefore \angle CAD=\angle ABC=53°$

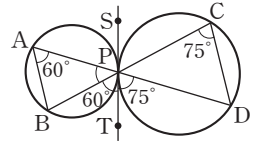
12 $\angle BPT=\angle BAP$

$=60°$

$\angle DPT=\angle DCP=75°$

$\therefore \angle APB$

$=180°-(60°+75°)$

$=45°$

13 $\angle BOC=2\angle BAC=2\times55°=110°$이므로

(부채꼴 BOC의 넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{110}{360}$

$=11\pi(\mathrm{cm}^2)$

14 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

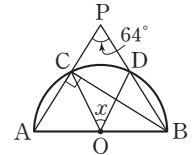
$\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

△PCB에서

$64°+\angle PBC=90°$

$\therefore \angle PBC=26°$

$\therefore \angle x=2\angle PBC=2\times26°=52°$

15 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle ABC+\angle ADC=180°$

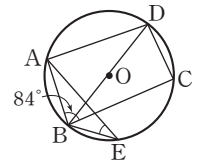
$\therefore \angle ADC=180°-84°=96°$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면

$2\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로

$\angle ADB=\dfrac{1}{3}\angle ADC$

$=\dfrac{1}{3}\times96°=32°$

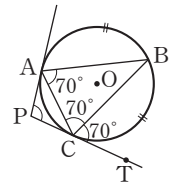
$\therefore \angle AEB=\angle ADB=32°$

16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

$\angle BAC=\angle BCT=70°$

그런데 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로

$\angle BCA=\angle BAC=70°$

$\therefore \angle ABC=180°-(70°+70°)$

$=40°$

이때 $\angle ACP=\angle ABC=40°$이고 $\overline{PA}=\overline{PC}$이므로

$\angle PAC=\angle PCA=40°$

따라서 △APC에서

$\angle APC=180°-(40°+40°)=100°$

Ⅲ. 통계

1. 대푯값과 산포도

p. 10~11

01 ④	**02** ⑤	**03** ③	**04** ③	**05** ⑤
06 ③	**07** ②	**08** ②	**09** ④	**10** ④
11 ③	**12** ②,③	**13** 15	**14** $\sqrt{6}$	**15** B
16 $\frac{17}{2}$				

01 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
이고, 변량의 개수가 8이므로 4번째와 5번째 변량의 평균인 $\frac{3+4}{2}=3.5$(회)가 중앙값이다.

02 8시간의 도수가 3으로 가장 크므로 최빈값은 8시간이다.

03 중앙값은 3번째와 4번째 변량의 평균이므로
$\frac{51+x}{2}=54$에서 $51+x=108$
$\therefore x=57$

04 ① 평균은 $\frac{9+3+10+9+13+10}{6}=\frac{54}{6}=9$이다.
② 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 3, 9, 9, 10, 10, 13이므로 중앙값은 $\frac{9+10}{2}=9.5$이다.
③ 9의 도수와 10의 도수가 모두 2로 가장 크므로 최빈값은 2개 있다.
④ 평균이 9이므로 분산은
$$\frac{(9-9)^2+(3-9)^2+(10-9)^2+(9-9)^2+(13-9)^2+(10-9)^2}{6}$$
$=\frac{54}{6}=9$
$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{9}=3$
⑤ 편차의 총합은 0이다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

05 x를 제외한 자료에서 12의 도수는 3이고 그 이외의 변량의 도수는 1이므로 최빈값은 x의 값에 관계없이 12이다.
따라서 평균이 12이므로
$$\frac{9+12+15+10+12+x+11+12}{8}=12$$
$81+x=96 \quad \therefore x=15$

06 편차의 총합은 0이므로
$(-2)+(-5)+a+b+3=0$
$\therefore a+b=4$

07 편차의 총합은 0이므로
$(-2)+3+x+1=0 \quad \therefore x=-2$
4명의 수학 성적의 평균이 63점이므로 미진이의 수학 성적을 y점이라 하면
$y-63=-2 \quad \therefore y=61$
따라서 미진이의 수학 성적은 61점이다.

08 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 3번째 변량의 값이 중앙값이고 $a<b$이므로
$a=1$
(평균)$=\frac{(-3)+2+1+b+(-1)}{5}$
$=\frac{b-1}{5}=1$
이므로 $b-1=5 \quad \therefore b=6$
따라서 $a=1$, $b=6$이므로
(분산)
$$=\frac{(-3-1)^2+(2-1)^2+(1-1)^2+(6-1)^2+(-1-1)^2}{5}$$
$=\frac{46}{5}=9.2$

09 평균이 7이므로
$\frac{x+y+7+8+12}{5}=7 \quad \therefore x+y=8$
분산이 12.4이므로
$$\frac{(x-7)^2+(y-7)^2+(7-7)^2+(8-7)^2+(12-7)^2}{5}$$
$=12.4$
$x^2+y^2-14(x+y)+124=62$
$x^2+y^2-14\times 8+124=62$
$\therefore x^2+y^2=50$
이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$이므로
$8^2=50+2xy$, $2xy=14$
$\therefore xy=7$

10 남학생과 여학생의 $(\text{편차})^2$의 총합은 각각
$8\times20=160$, $6\times30=180$
따라서 전체 50명에 대한 $(\text{편차})^2$의 총합은
$160+180=340$
$\therefore$ $(\text{분산})=\frac{340}{50}=6.8$
$\therefore$ $(\text{표준편차})=\sqrt{6.8}(\text{점})$

11 a, b, c, d의 평균이 6이므로
$\frac{a+b+c+d}{4}=6$
$\therefore a+b+c+d=24$
또 분산은 $2^2=4$이므로
$\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4}=4$
$a^2+b^2+c^2+d^2-12(a+b+c+d)+144=16$
$a^2+b^2+c^2+d^2-12\times24+144=16$
$\therefore a^2+b^2+c^2+d^2=160$
따라서 a^2, b^2, c^2, d^2의 평균은
$\frac{a^2+b^2+c^2+d^2}{4}=\frac{160}{4}$
$=40$

12 ①, ⑤ 변량이 평균 주위에 밀집되어 있으면 곡선의 폭이 작으므로 B반의 산포도가 A반의 산포도보다 더 작다. 따라서 B반의 성적이 A반의 성적보다 더 고르다고 할 수 있다.
④ 표준편차가 작을수록 성적이 고르므로 표준편차는 B반이 A반보다 더 작다.
따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

13 주어진 자료의 최빈값이 6이므로 a, b의 값 중 하나의 값은 6이다.
$a=6$이라 하면
변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 4번째와 5번째 변량의 평균이 중앙값인 8이므로
$\frac{7+b}{2}=8$
$\therefore b=9$
$\therefore a+b=6+9$
$=15$

14 편차의 총합은 0이므로
$2+(-1)+3+x+4+(-2)+(-1)+(-3)=0$
$\therefore x=-2$
주어진 자료의 분산은
$\frac{2^2+(-1)^2+3^2+(-2)^2+4^2+(-2)^2+(-1)^2+(-3)^2}{8}$
$=\frac{48}{8}=6$
따라서 표준편차는 $\sqrt{6}$이다.

15 $(\text{A의 평균})=\frac{50+65+60+80+95}{5}$
$=\frac{350}{5}$
$=70(\text{점})$
(A의 분산)
$=\frac{(50-70)^2+(65-70)^2+(60-70)^2+(80-70)^2+(95-70)^2}{5}$
$=\frac{1250}{5}=250$
$(\text{B의 평균})=\frac{60+70+65+90+65}{5}$
$=\frac{350}{5}$
$=70(\text{점})$
(B의 분산)
$=\frac{(60-70)^2+(70-70)^2+(65-70)^2+(90-70)^2+(65-70)^2}{5}$
$=\frac{550}{5}=110$
따라서 분산이 작을수록 성적이 더 고르므로 B의 성적이 A의 성적보다 더 고르다.

16 4개의 변량 3, x, y, 7의 평균이 5이므로
$\frac{3+x+y+7}{4}=5$
$x+y+10=20$
$\therefore x+y=10$
4개의 변량 3, x, y, 7의 분산이 10이므로
$\frac{(3-5)^2+(x-5)^2+(y-5)^2+(7-5)^2}{4}=10$
$(x-5)^2+(y-5)^2+8=40$
$\therefore (x-5)^2+(y-5)^2=32$

따라서 4개의 변량 4, x, y, 6의 평균, 분산을 각각 구하면

$$(\text{평균})=\frac{4+x+y+6}{4}=\frac{4+10+6}{4}=5$$

$$(\text{분산})=\frac{(4-5)^2+(x-5)^2+(y-5)^2+(6-5)^2}{4}$$

$$=\frac{1+32+1}{4}=\frac{34}{4}=\frac{17}{2}$$

2. 상관관계

p. 12~13

01 ⑤	**02** ②	**03** ②, ④	**04** ①	**05** ④
06 ③	**07** ③	**08** ④	**09** ④	

10 상관관계가 없다. **11** 그림은 풀이 참조, 30 %

12 40점

01 양의 상관관계를 나타내는 것은 ②, ⑤이고 이 중 ⑤가 ②보다 점들이 직선에 가까이 분포되어 있으므로 가장 강한 양의 상관관계를 나타내는 것은 ⑤이다.

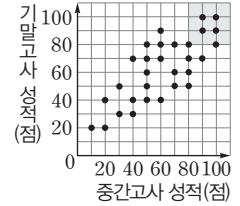
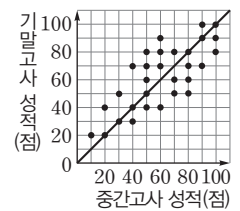
02 양파 생산량이 증가할수록 양파 가격이 떨어지므로 x와 y 사이에는 음의 상관관계가 있다.
따라서 x와 y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도로 알맞은 것은 ②이다.

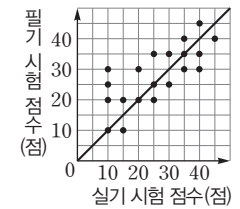
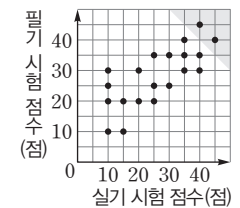
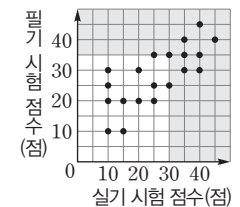
03 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸다.
① 상관관계가 없다.
②, ④ 양의 상관관계
③, ⑤ 음의 상관관계

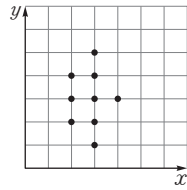
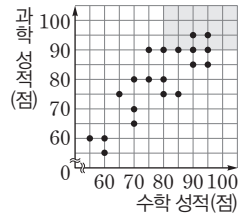
04 기사에서 성적은 자기 주도적 학습 능력, 올바른 학습 태도, 좋은 학습 환경, 학교 수업의 충실도, 독서량과 양의 상관관계가 있다.
따라서 양의 상관관계가 아닌 것은 ① 선행 학습량이다.

05 ① 키가 큰 사람은 앉은키가 대체로 크다.
② 키가 가장 큰 학생은 A이다.
③ 앉은키가 가장 작은 학생은 B이다.
⑤ D는 C보다 키도 작고 앉은키도 작다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

06 평균 기온에 비하여 교통 사고가 가장 적게 발생한 경우는 C이다.

07 중간고사와 기말고사의 수학 성적이 모두 80점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 6명이다.

08 기말고사 때 수학 성적이 향상된 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 12명이다.

$\therefore \frac{12}{30}\times 100=40(\%)$

09 ① 두 시험 점수가 같은 사람 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위에 있는 점의 개수와 같으므로 4명이다.

② 필기 시험 점수가 실기 시험 점수보다 더 높은 사람 수는 위의 그림에서 대각선 위쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 9명이다.
③ 필기 시험 점수가 실기 시험 점수보다 더 낮은 사람 수는 위의 그림에서 대각선 아래쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 7명이다.
④ 두 시험 점수의 합이 80점 이상인 사람 수는 오른쪽 그림에서 어두운 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 2명이다.

⑤ 필기 시험 점수가 35점 이상 또는 실기 시험 점수가 30점 이상인 사람 수는 오른쪽 그림에서 어두운 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 10명이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 산점도에서 두 점 A, B를 지우면 오른쪽 그림과 같으므로 두 변량 x와 y는 상관관계가 없다.

11 산점도를 그리면 오른쪽 그림과 같다. 수학 성적이 80점 이상이고 과학 성적은 90점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 어두운 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$\therefore \dfrac{6}{20} \times 100 = 30(\%)$

12 $20 \times \dfrac{25}{100} = 5$(명)

이므로 하위 5명은 오른쪽 그림에서 듣기 점수와 말하기 점수의 합이 낮은 쪽에서 5명을 구하면 된다.

$\therefore$ (평균)

$= \dfrac{30+40+40+40+50}{5}$

$= \dfrac{200}{5} = 40$(점)